

# Optical head device and disc reproducing apparatus

**Patent number:** CN1182931  
**Publication date:** 1998-05-27  
**Inventor:** JOHARU TAKASAWA (JP); HIROYUKI ITO (JP); MASASHI SATO (JP)  
**Applicant:** SONY CORP (JP)  
**Classification:**  
**- international:** G11B7/09; G11B7/125; G11B7/135; G11B19/12; G11B7/00; G11B7/12; G11B7/09; G11B7/125; G11B7/135; G11B19/12; G11B7/00; G11B7/12; (IPC1-7): G11B7/00  
**- european:** G11B7/09D; G11B7/125D; G11B7/135A; G11B7/135B; G11B7/135F; G11B19/12  
**Application number:** CN19970104994 19970401  
**Priority number(s):** JP19960079212 19960401; JP19960145189 19960514; JP19960145187 19960514

Also published as:



EP0800168 (A)  
 US6016301 (A)  
 EP0800168 (A)

Report a data error he

Abstract not available for CN1182931

Abstract of corresponding document: **EP0800168**

An optical pickup device which assures interchangeability between plural types of optical discs (2a, 2b) with different layered structures, such as CD, CD-R or DVD, which is reduced in size and which realizes reproduction of high reliability information signals. The pickup device includes a light source (3, 4) for radiating laser light beams of different wavelengths in association with the plural types of the optical discs (2a, 2b) with different layered structures, an objective lens (5a, 5b) for converging the laser light beam radiated from the light source on the signal recording layer of the optical disc (2a, 2b), an objective lens switching mechanism (14) for switching and moving the objective lens (5a, 5b) to the recording/reproducing position, light splitting means (44; 77) for splitting the incident laser light beam from the light source from the reflected laser light beam reflected from the optical disc, plural photodetectors (6, 4) for receiving the reflected laser light split by the light splitting means, and an optical system correction means (16) for correcting the objective lens.

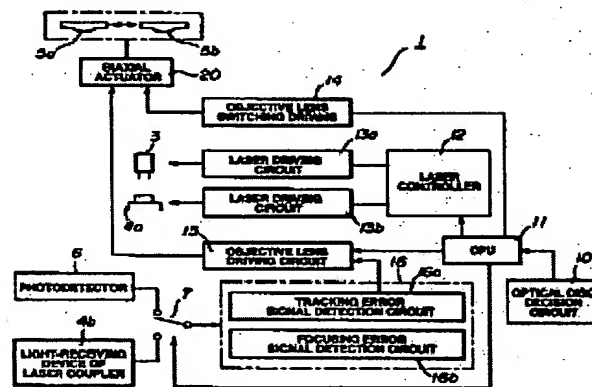


FIG.6

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G11B 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97104994.7

[43]公开日 1998年5月27日

[11] 公开号 CN 1182931A

[22]申请日 97.4.1

[30]优先权

[32]96.4.1 [33]JP[31]079212/96

[32]96.5.14 [33]JP[31]145189/96

[32]96.5.14 [33]JP[31]145187/96

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 高沢文晴 伊藤博幸 佐藤政司

濑户秀和 铃木润一

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

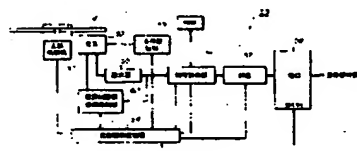
代理人 李 湘

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图页数 20 页

[54]发明名称 光头装置和光盘再现设备

[57]摘要

本发明提出一种光盘再现设备，它包括：旋转驱动光盘的驱动装置；光头，用于经物镜向旋转光盘发射光束以通过光电检测器检测经所述物镜从所述光盘信号记录面返回的光束；双轴致动器，用于支撑所述物镜沿轴向上的运动；根据来自所述光电检测器的检测信号产生再现信号的信号处理电路；以及根据来自光电检测器的检测信号沿两个轴向移动所述光头的物镜的伺服电路。



(BJ)第 1456 号

97.04.07

## 权 利 要 求 书

- 1.一种光头装置,其特征包括:
- 多个光源,用于发射对应不同层状结构光记录介质类型的波长的激光束;
- 5 多个物镜,用于将所述光源发射的激光束会聚在预先记录过的光记录介质信号记录层上;
- 物镜切换机构,用于在所述光源与所述光记录介质之间的光路上移动其中一个所述物镜;
- 分束装置,所述光源发射的激光束经所述光记录介质反射后通过所述物镜入射到其上面,所述分束装置将每一激光束分裂为多条激光束;
- 10 多个光电检测器,用于接收经所述分束装置分束的激光束;以及
- 光学系统校正装置,用于使光路上的所述物镜偏转以响应所述光电检测器的输出信号,从而将光源发射的激光束会聚在预先记录过的光源记录介质的信号记录层上。
- 15 并且所述多个光源发射的激光束都包含多条适合于所述光源的光路和一条其中一个所述物镜所在的公共光路。
- 2.如权利要求1所述的光头装置,其特征进一步包括判断加载的光记录介质的判断装置,用于选择与预先设定的记录介质对应的预先设定光源和预先设定物镜。
- 20 3.如权利要求1所述的光头装置,其特征包括所述光源包括发射波长不超过680nm的激光束的第一光源和发射波长不小于770nm的激光束的第二光源;
- 所述物镜包括将所述激光束会聚至厚度约为0.6毫米衬底的信号记录层上的第一物镜和将所述激光束会聚至厚度约为1.2毫米衬底的信号记录层上的第二物镜。
- 25 4.一种光头装置,它包括:发射光束的光源;一个物镜,用于将所述光源发射的光束会聚在光记录介质的信号记录面上;以及接收从光记录介质的信号记录面上反射的返回光束的光电检测器;所述光头装置的特征在于包括:
- 多个选择放置在光路上的物镜,所述物镜对应于光盘衬底厚度不同的各种类型光盘;
- 30 发射不同波长激光束的多个半导体激光器;
- 波长分束装置,用于将来自所述半导体激光器件的出射光束导向所述物镜。
- 5.如权利要求4所述的光头装置,其特征包括所述半导体激光器的第一半导体激光器发射波长不超过680nm的激光束以再现高密度光盘而第二半导体激光器发射波长不小于780nm的激光束以再现其它光盘。



6.如权利要求 4 所述的光头装置, 其特征在于所述波长分束装置为二波长分束棱镜, 它对所述第一和第二半导体激光器其中一个发射的激光束的反射率不小于 50 % 而对所述第一和第二半导体激光器其中另一个发射的激光束的透射率不小于 50 %。

5 7.一种光盘再现设备, 其特征在于包括:

旋转驱动光盘的驱动装置;

光头, 用于经物镜向旋转光盘发射光束以通过光电检测器检测经所述物镜从所述光盘信号记录面返回的光束;

双轴致动器, 用于支撑所述物镜沿轴向的运动;

10 根据来自所述光电检测器的检测信号产生再现信号的信号处理电路; 以及  
根据来自光电检测器的检测信号沿两个轴向移动所述光头的物镜的伺服电路;

其中所述光头包括:

发射光束的光源;

15 使所述光源发射的光束会聚在所述光盘的信号记录面上的物镜; 以及  
接收从所述光盘的信号记录面上反射的返回光束的光电检测器;

所述物镜为多个选择放置在所述光源与光盘之间光路上的物镜, 它们对应于光盘衬底厚度不同的各种类型光盘; 所述光头装置进一步包括波长分束装置, 用于引导来自所述半导体激光器件的出射光束。

20 8.如权利要求 7 所述的光头装置, 其特征在于所述半导体激光器的第一半导体激光器发射波长不超过 680nm 的激光束以再现高密度光盘而第二半导体激光器发射波长不小于 780nm 的激光束以再现其它光盘。

9.如权利要求 7 所述的光头装置, 其特征在于所述波长分束装置为二波长分束棱镜, 它对所述第一和第二半导体激光器其中一个发射的激光束的反射率不小于 50 % 而对所述第一和第二半导体激光器其中另一个发射的激光束的透射率不  
25 小于 50 %。

10.一种光头装置, 其特征在于包括:

发射光束的光源;

将所述光源发射的光束会聚至光盘信号记录面上的装置;

30 提供于所述光源与所述会聚装置之间的分光装置; 以及  
接收从所述光盘的信号记录面上反射的返回光束的光电检测器;

其中所述光源包括:

分别发射不同波长的第一和第二光束的第一和第二半导体激光器; 并且所述分光装置包括:



对所述第一光束的透射率基本上为 100 % 而对所述第二光束的反射率不低于 50 % 的波长分束装置; 所述波长分束装置透射第一光束而反射所述第二光束; 所述波长分束装置使所述第一和第二光束导向所述光会聚装置。

11. 如权利要求 10 所述的光头装置, 其特征在于所述半导体激光器的第一半导体激光器发射波长不超过 680nm 的激光束以再现高密度光盘而第二半导体激光器发射波长不小于 780nm 的激光束以再现其它光盘。

12. 如权利要求 10 所述的光头装置, 其特征在于所述会聚装置包括多个选择放置在所述光源与光盘之间光路上的物镜, 它们对应于光盘衬底厚度不同的各种类型光盘。

13. 如权利要求 10 所述的光头装置, 其特征在于所述会聚装置包括放置在所述光源与光盘之间光路上的一个物镜和全息图; 所述全息图作为来自第一和第二半导体激光器的第一偏振光全息图使用并允许来自其它半导体激光器的第二偏振光直接透射过去以将第一和第二偏振光会聚在光盘的信号记录面上。

14. 如权利要求 10 所述的光头装置, 其特征在于所述光头装置进一步包括放置在第一或第二半导体激光器之间可沿光轴移动的透镜。

15. 如权利要求 10 所述的光头装置, 其特征在于所述分光装置对来自第一和第二光束其中一条光束的透射率基本上为 50 % 而对另一条光束的反射率基本上为 100 %。

16. 一种光盘再现设备, 其特征在于包括:

20 旋转驱动光盘的驱动装置;

光头, 用于经物镜向旋转光盘发射光束以通过光电检测器检测经所述物镜从所述光盘信号记录面返回的光束;

双轴致动器, 用于支撑所述物镜沿轴向的运动;

根据来自所述光电检测器的检测信号产生再现信号的信号处理电路; 以及

25 根据来自光电检测器的检测信号沿两个轴向移动所述光头的物镜的伺服电路;

其中所述光头包括:

发射光束的光源;

使所述光源发射的光束会聚在所述光盘的信号记录面上的装置;

30 提供在所述光源与所述会聚装置之间的分光装置; 以及

接收从所述光盘的信号记录面上反射的返回光束的光电检测器;

分别发射不同波长的第一和第二光束的第一和第二半导体激光器;

所述光头进一步包括:

对所述第一光束的透射率基本上为 100 % 而对所述第二光束的反射率不低于

97.04.07

50 % 的波长分束装置; 所述波长分束装置透射第一光束而反射所述第二光束; 所述波长分束装置使所述第一和第二光束导向所述光会聚装置。



## 说明书

### 光头装置和光盘再现设备

本发明涉及能够在多种具有不同衬底厚度和材料的不同的层状结构的光记录介质上记录信息信号并再现所记录的信息信号的光头装置和光盘设备。

作为光记录介质，已经提出的有直径为 120 毫米的只读光盘，即小型光盘 (CD)。在图 1a 所示的局部图中，CD 100 的光盘衬底(透明层)101 由高透光、高机械阻力和耐化学性的透明聚碳酸酯树脂或者透明合成树脂材料(例如聚氯乙烯树脂或丙烯酸树脂)模制而成。通过利用做在模制金属模具内的压模的转录，在光盘衬底 101 的一个主表面上形成了按照同心圆排列的凹坑。所形成的这些凹坑 102 以周长不同(对应预先设定的信息信号)的微小的编码孔形式构成了记录轨迹。CD 100 包含一层反射层 103，它通过在光盘衬底 101 的凹坑形成表面上蒸发高反光的铝而形成。随后覆盖一保护层 104，从而完成了 CD 100 的制作。

在 CD 100 中，以光盘衬底 101 上凹坑 102 的形式记录下来的信息信号由如图 2 所示结构的光头装置 200 再现。

参见图 2，光头装置 200 由半导体器件 201、光栅 202、分束器 203、准直透镜 204、物镜 205 和光电检测器 207 组成。

在上述光头装置中 200，半导体器件 201 发射的光束由光栅 200 分裂为一主光束和一侧光束。这些光束由分束器 203 的反射面 203a 反射并由准直透镜 204 使其准直为准直光束，随后该光束被物镜 205 聚会聚 = 在 CD 100 信号记录面的某一点上。

由 CD 100 的信号记录面反射回来的返回光束再次经物镜 205 和准直透镜 204 到达分束器 203。返回光束透射过分束器 203 到达光电检测器 206 的光接收部分。

根据光电检测器 206 光接收部分输出的检测信号，以这种方式再现出 CD 100 信号记录面上记录的信息。

最近，人们正在努力提高作为计算机辅助存储装置或者语音或视频信息装填介质的光盘的记录密度。为了提高记录密度，已知的方法是加大物镜的数值孔径 NA 使之超过普通小型光盘用光头物镜的数值孔径和利用短波长光源来缩小光斑直径。但是如果加大数值孔径 NA，则光盘倾角的允许范围就会减小。

另一方面，由于光盘的信号记录面提供在衬底厚度预先确定(对于小型光盘，通常为 1.2 毫米)的透明衬底上，所以如果光盘相对于光头物镜的光轴倾斜，则会产生波前象差，从而影响 RF 信号(回放信号)。在波前象差中，主要是三级彗形象差，它与数值孔径的三次方成正比和大约与偏斜角  $\theta$  的一次方成正比，并与波长



成反比。

对于具有透明衬底(例如为聚碳酸酯)的大量生产的低成本光盘,其偏斜角为 $\pm 0.5^\circ$ 至 $\pm 1^\circ$ 。这样,由光头装置的半导体激光器器件产生并会聚在光盘上的光斑因波前象差而变为非对称光斑,由此增加了码间干扰,从而无法正确地再现 RF 信号。

由于如上所述,三级彗形象差正比于光盘衬底的厚度,所以光盘衬底可以设定为例如 0.6 毫米以明显减小三级彗形象差。

在这种情况下,存在性能不同的两种光盘标准,即较厚光盘的(例如 1.2 毫米)标准和较薄光盘(例如 0.6 毫米)的标准。

如果将厚度为  $t$  的平面平行板插入光路中,就会产生与  $t \times NA^4$  成正比的球面象差。因此物镜要经过设计以消除球面象差。

与此同时,球面象差随着衬底厚度的不同而不同,因此,如果采用符合 0.6 毫米光盘衬底厚度标准的物镜在符合 1.2 毫米光盘衬底厚度的光盘(例如小型光盘、一次写入光盘或磁光盘)上进行再现,由于衬底厚度不同会产生球面象差,这样就明显超出了光盘衬底厚度允许的误差范围,因此无法从来自光盘的返回光路中正确检测信号,从而导致普通光头无法再现衬底厚度不同的多种类型光盘。

由此曾提出了这样一种系统,它提供了设计用来消除多种光盘球面象差的物镜并且为适应具有不同光盘衬底厚度的多种光盘,根据所要再现光盘的类型将与要再现的光盘类似相适应的物镜插入光路。

但是在这种物镜切换型光头中,为了适应高密度光盘(DVD),需要采用 635-650 nm 的较短波长光源来缩小束斑直径。

高密度光盘(DVD)需要具备再现 CD 100 的功能。如图 3a 所示,在 DVD 再现装置中,采用了用于 DVD 的物镜 107,它针对 DVD 105 的信息信号记录层与光盘衬底的主表面相距 0.6 毫米这一情况进行了优化。但是,由于 CD 100 的信号记录层与光盘衬底主表面相距 1.2 毫米,所以供 DVD 107 用的物镜无法使激光光斑最佳会聚。

因此具有 CD-DVD 兼容性的再现装置必须能够使激光光线会聚在距离光盘衬底表面为 0.6 毫米和 1.2 毫米的信号记录层上。已经提出的兼容 CD-DVD 的再现装置有轴向滑动型光头装置(其中安装了供 CD 用和 DVD 用并且以机械方式切换的物镜)和双焦点型光头装置(其中一部分激光光线经形成于物镜表面上的全息图衍射并且经衍射与未经衍射的激光光线分别形成 CD 100 和 DVD 105 的两个焦点)。还有另一种已知的兼容 CD-DVD 的再现装置,如图 4 所示,它在 DVD 再现装置的激光光路上提供有阻断周围光束的液晶先闸 109 以将单个物镜 107 的焦距变为一个适合 CD 100 和一个适合 DVD 105。





光记录介质不仅可以是上述只读 CD 100，而且也可以是能够记录信息仅一次的小型可记录光盘 CD-R110。CD-R 110 的物理性质(例如直径、重量或厚度或记录容量)与 CD 100 相似，但是与 CD 100 相比，它能低成本地少量制造并且更耐用，所以它适合于数据存储。这种 CD-R 110 具有透明的聚碳酸酯衬底 111，如图 1b 所示，在衬底上依次有有机染料层 112、金反射层 113 和保护层 114。在 CD-R 110 中还形成有由有机染料层 112 覆盖的激光光线照射导沟(槽)。在激光热量的作用下，有机染料层 112 与衬底的聚碳酸酯反应供记录信息信号后形成对应所照射激光光线的凹坑 115。

由于在 CD-R 110 中采用有机染料作为构成信号记录面的薄膜，所以 CD-R 对于数量级为 635-650 nm 波长的光束具有很强的光吸收。因此由光盘的信号记录面上的记录凹坑反射的光束强度不足。

即，对于采用铝蒸发膜作为信号记录面的反射面的普通 CD 100，难以检测到光盘反射光束的光量变化，所以在实际应用中无法再现 CD-R。

因此可以设想在一台光盘设备中采用一个在较短波长下工作的光头和另一个在较长波长下工作的光头。但是如果采用多个光头装置，则增加了制造成本，同时也加大了光盘设备的体积。

因此本发明的一个目标是提供一种光头装置和光盘再现设备，不管不同光盘衬底厚度的不同的光盘制式(包括 CD-R)如何，它们都能正确地再现。

本发明的另一个目标是提供一种光头装置和光盘再现设备，尽管尺寸小它们能兼容具有不同层状结构的光记录介质(例如 CD, CD-R 或 DVD)，以实现信息信号的高可靠再现。

按照本发明所提供的光头装置包括：多个光源，它们发射与不同层状结构多种光记录介质类型相关的波长的激光束；多个物镜，它们将光源发射的激光束会聚在预先设置的光记录介质信号记录层上；物镜切换机构，它在光源与光记录介质之间的光路上移动其中一个物镜；以及分束装置，光源发射的激光束经光记录介质反射后通过物镜入射到其上面。分束装置将每一激光束分裂为多个激光束部分。光头装置还包括多个光电检测器，它们接收经分束装置分束的激光束；以及光学系统校正装置，它使光路上的物镜偏离以响应光电检测器的输出信号，从而将光源发射的激光束会聚在预先设置的光源记录介质的信号记录层上。多个光源发射的激光束的每个激光束都包含多条适合于光源的光路和一条物镜所在的公共光路。

本发明的光头装置还包括发射激光束的光源装置；物镜装置，它引导光源发射的激光束会聚在光盘的信号记录面上；以及接收从光盘信号记录面反射的返回光束的光电检测器。物镜装置包括多个有选择地放置在光束的光路上的物镜，它



们对应于光盘衬底厚度不同的各种类型光盘。光源装置包括发射不同波长激光束的多个半导体激光器。光头装置进一步包括波长分隔装置，它将来自半导体激光器件的出射光束导向物镜。

在上述布局中，提供了发射更长波长光束的第二半导体激光器件，这样的波长对应于有机染料构成的信号记录层的。当来自第一半导体激光器件的光束经波长分隔装置反射或经其透射从而到达物镜，反射或经其透射来自第二半导体激光器件的光束经波长分束装置反射或经其透射也到达物镜。

因此，如果光盘是厚度较厚的第二种光盘(例如 CD)，则在光路上插入对应该光盘的物镜，与此同时启动第二半导体激光器件，从而使第二半导体激光器件发射的较长波长光束被相关的物镜准确地会聚在光盘的信号记录面上，而从信号记录面上反射的光束进入光电检测器。

如果光盘是厚度较薄的第一种光盘(例如高密度光盘)，则在光路上插入对应该光盘的物镜，与此同时启动第一半导体激光器件，从而使第一半导体激光器件发射的较短波长光束被相关的物镜准确地会聚在光盘的信号记录面上，而信号记录面上反射的光束进入光电检测器。

另一方面，如果光盘信号记录表面由无机染料形成的光盘(例如 CD-R)，则将与该光盘对应的物镜(即与第二种光盘对应的物镜)插入光路，与此同时启动第二半导体激光器件，从而使第二半导体激光器件发射的较长波长的光束经波长分隔装置被相关的物镜准确地会聚在光盘的信号记录面上，而信号记录面上反射的光束进入光电检测器。

由于来自第二半导体激光器件的较长波长光束入射至由有机染料构成的光盘信号记录面，所以反射率较大，从而有足够的返回光束进入光电检测器。

图 1 为表示 CD 和 CD-R 结构的剖面示意图。

图 2 为表示一普通光头装置例的示意图。

图 3 为表示由普通光头装置会聚激光光线状态的剖面图。

图 4 为表示由普通光头装置会聚激光光线状态的另一剖面图。

图 5 为表示装有本发明光头装置的光盘再现设备结构的方框图。

图 6 为表示实施本发明的光头装置整体结构的方框图。

图 7 为实施本发明的光头装置双轴致动器的部件分解透视图。

图 8 为表示双轴致动器透镜支架第一中性点处磁路的平面示意图。

图 9 为表示图 7 的双轴致动器内的透镜支架从第一中性点位置到第二中性点位置的移动状态的平面示意图。

图 10 为表示实施本发明的光头装置的一种光盘判断电路对光盘进行再现的流程图。



图 11 为表示实施本发明的光头装置的另一种光盘判断电路对光盘进行再现的流程图。

图 12 为表示实施本发明的光头装置的光学系统的示意图。

图 13 为表示实施本发明的光头装置的光学系统的示意图。

图 14 为表示实施本发明的光头装置的改进的光学系统的示意图。

图 15 为表示实施本发明的光头装置第二实施例结构的示意图。

图 16 为表示图 15 的光头装置双波长分隔棱镜光学性质的曲线图。

图 17 为表示图 15 所示光头装置内的半导体激光装置光轴位移的示意图。

图 18 为表示按照本发明的光头装置第三实施例的示意图。

图 19 为表示按照本发明的光头装置第四实施例的示意图。

图 20 为表示按照本发明的光头装置第五实施例的示意图，光头装置在对具有较薄光盘衬底的光盘作再现操作。

图 21 为表示图 20 所示光头装置内的光接收/发射器件例示结构的剖面图。

图 22 为表示图 20 所示光头装置内的光接收/发射器件光学特性例的曲线图。

图 23 为表示图 20 光头装置双波长分隔棱镜光学特性的曲线图。

图 24 为表示按照本发明光头装置第五实施例的示意图，光头装置在对具有较厚光盘衬底的光盘作再现操作。

图 25 为表示按照本发明的光头装置第六实施例的示意图。

图 26 为表示按照本发明的光头装置第七实施例的示意图。

图 27 为表示按照本发明的光头装置第八实施例的示意图。

以下结合附图 5 - 14 描述本发明较佳实施例。

现在描述的实施例代表了本发明实施的较佳形式，因此在技术上有所限制。但是，除非另有说明本发明并不局限于这些实施例。

在图 5 中，示出了其内装有本发明较佳实施例的光头装置的光盘再现装置。

在图 5 中，光盘再现装置包括光头 53 和作为旋转驱动光盘 51 的驱动装置的主轴电动机 52。

主轴电动机 52 受光盘驱动控制器 54 控制而被驱动从而以预先确定的转速运转。

多种光盘中的任何一种光盘都可以选用来再现。

光头 53 将信号再现光束照射到旋转光盘 51 的信号记录面上。此外，光头 53 检测从信号记录面返回的光线。检测到的信号输入信号解调器 56 内。

信号解调器 56 解调的信号由纠错电路 57 纠错并经接口 58 输送到外部计算机。这使得外部计算机能够接收记录在光盘 51 上的信号作为回放信号。

光头存取控制器 59 与光头 53 相连，于例如通过轨迹跳跃来移动光头至光盘

上记录轨迹。光头 53 还与用于响应 RF 放大器输出沿着跟踪和会聚方向移动支撑光头 53 物镜的双轴致动器的伺服电路 60 相连。接下来详细描述双轴致动器。

图 6 示出了由置于光头再现设备 50 内的光头 53 以及外围电路组成的光头装置 1 的较佳实施例。

如图 6 所示, 光头装置 1 包括作为光盘驱动控制器 54 的光盘鉴别单元 10 和 CPU11(用来鉴别光盘 2 的多种类型)、发射波长为 635nm 和 650nm 的激光束的半导体激光器 3、用于例如 DVD 的第一类光盘 2a 的光源和包含用于(对应例如 CD 或 CD-R 等第二类光盘)发射波长为 780nm 的激光束的光发射元件 4a 的激光耦合器 4。由控制器 12 选择对应于光盘 2 的半导体激光器 3 或者光发射元件 4a, 从而由激光驱动电路 13a 和 13b 驱动。

与第一类光盘 2a (例如 DVD)对应的光源的波长较好的是不大于 680nm, 更好的是不大于 650nm, 从而能正确地读取以高记录密度记录的信号。另一方面, 与例如 CD 或 CD-R 的第二类光盘 2b 对应的光源的波长较好的是在  $780\pm 10\text{nm}$  范围内。

作为与直到信号记录层焦距有关的物镜 5, 光头装置 1 包括用于厚度为 0.6mm 而数值孔径 NA 较大(例如为 0.6)的第一类光盘 2a 的第一物镜 5a 和用于厚度为 1.2mm 而数值孔径 NA 较小(例如为 0.45)的第二类光盘 2b 的第二物镜 5b。第一物镜 5a 将激光光线会聚在直到的信号记录层厚度为 0.6mm 的第一光盘 2a 上, 而第二物镜 5b 将激光光线会聚在直到的信号记录层厚度为 1.2mm 的第二光盘 2b 上。

由作为双轴致动器 20 移动部件的透镜支架 23 支撑的第一物镜 5a 或第二物镜 5b 由物镜切换驱动电路 14 切换, 从而选择使用与光盘 2 对应的第一物镜 5a 或第二物镜 5b 并插入光路。插入的位置以下称为回放位置。物镜 5a、5b 由下面描述的沿两个轴向(即会聚和跟踪方向)移动的双轴致动器 20 支撑, 并由物镜驱动电路 15 以这种方式驱动。

激光耦合器 4 的光电检测器 6 和光接收元件 4b 每一个都由多个用于检测记录在光盘 2 上信息信号和包含在反射激光束中的会聚与道跟踪误差信号的多个光电检测器段。激光耦合器 4 除了光发射元件 4a 以外还包括光接收元件 4b。光电检测器 6 和光接收元件 4b 检测到的会聚和道跟踪信号经转换开关 7 输出至由道跟踪误差检测电路 16a 和会聚误差检测电路 16b 组成的误差信号检测电路 16。

物镜驱动电路 15 检测来自 CPU11 的控制信号和道跟踪误差检测电路 16a 和会聚误差检测电路 16b 的输出信号。物镜驱动电路 15 利用双轴致动器 20 驱动物镜 5 来完成会聚和道跟踪控制, 从而使入射光线始终会聚在旋转光盘 2 的预先设定信号记录层上。



具体而言,如果激光束的0阶光线正确地扫描光盘2的记录轨道,则+1阶和-1阶光线就以相等的强度对称地照射到记录轨道上。相反,如果0阶光线扫描偏离记录轨道的中心的位置,则根据0阶光线偏离记录轨道的距离的不同,+1阶光线和-1阶光线的强度也有所不同。因此,用现在的光头装置1,为了寻找+1阶光线和-1阶光线,将光电检测器6的光接收面划分为与0阶光线、+1阶光线和-1阶光线有关的区域。道跟踪误差检测电路16a检测来自光电检测器6的光接收面的光头信号以从+1阶与-1阶光线拾取信号之差中检测道跟踪误差信号。物镜驱动电路15利用道跟踪误差检测电路16b输出的信号道跟踪控制物镜5。

另一方面,物镜5根据光电检测器6和光接收元件4b输出的会聚信号以会聚控制的方式相对于光盘2作上下移动。在这种方式下,即使光盘2信号记录层的高度例如随光盘的倾斜而变化,入射激光束也保持于会聚在信号记录层的状态中。

如图7所示,双轴致动器20由双轴基座21、垂直于双轴基座21延伸的支撑轴22以及沿支撑轴22轴向移动和绕其转动的椭圆形或矩形透镜支架23。两个处于不同角位置的物镜5a、5b与透镜支架23转轴保持预先设定的距离,从而使得它们的光轴平行于支撑轴22。

透镜支架23包括呈同心圆柱体并附着在支架23下表面上的会聚线圈24以及一对相对于转轴安装在支架相向两端面的道跟踪线圈25。

在双轴致动器20的双轴基座21上安装了一对会聚轭铁26和一对位于会聚轭铁内侧的一对会聚磁铁27。会聚轭26面对面排列从而面向会聚线圈24的外侧。在双轴致动器20的双轴基座21上还安装了一对道跟踪轭铁28和一对位于道跟踪轭铁28内侧的一对道跟踪磁铁29。道跟踪轭铁28面对道跟踪线圈25外侧放置。

会聚线圈24与道跟踪线圈25隔开一定距离放置,道跟踪线圈为靠近支撑轴22周边表面的小直径线圈。会聚轭铁26和会聚磁铁27排列在靠近支撑轴22的位置上。因此会聚线圈24的总体尺寸减小并具有更长的有效导体长度。

道跟踪磁铁29设计成在相对于轴心沿左右方向极性相反。例如,如图8所示,道跟踪磁铁29相对于支撑轴22沿顺时针方向磁化为S极29a和N极29b。

在透镜支架23上道跟踪线圈25的两侧圆周处安装了沿轴向延伸的磁铁片,例如铁片30和31被吸引面。通过使铁片30或31向道跟踪磁铁29的两个磁极29a和29b之间的边界29c吸引,透镜支架23可以移动至第一中性点位置(该位置为物镜5a的回放位置)或者第二中性点位置(该位置为物镜5b的回放位置)。

因此,如果例如把物镜5a插入光路,则如图8所示,铁片31面向道跟踪磁铁29的两个磁极29a和29b之间的边界29c。因此透镜支架23位于第一中性点



并且磁通量沿着箭头方向流动以使透镜支架 23 保持在第一中性点位置。通过使驱动电流流过道跟踪线圈 25，透镜支架 23 围绕支撑轴 22 以第一中性点为参考点振动，从而使物镜 5 以道跟踪的方式沿道跟踪方向(实际上是切线方向)移动。

如果使相反的电流流过道跟踪线圈 25，则道跟踪线圈 25 内产生的磁场排斥道跟踪磁铁 29 的磁极 29a 排斥，从而使道跟踪线圈 25 移动至面向磁极 29b 的位置。这使得相对侧的铁片 30 面向道跟踪磁铁 29 的两个磁极 29a 和 29b 之间的边界 29c，从而使透镜支架 23 移动至第二中性点位置以将第二透镜 5b 插入光路。道跟踪线圈 25、道跟踪磁铁 29 和铁片 30、31 构成了物镜切换机构。

如图 6 所示，为了再现光盘 2，由光盘类型判别电路 10 判别光盘类型，电路的输出送至 CPU 11 以通过控制激光 12、透镜切换驱动电路 14 和物镜驱动电路 15 来驱动半导体激光器 3、激光耦合器 4、物镜 5 和双轴致动器 20。

具体而言，光盘类型判别电路 10 根据反射光量的差异(由装入的光盘 2 衬底厚度的不同引起)寻找由光电检测器 6、激光耦合器 4 或者其它检测装置检测的结果以给出对光盘 2 类型的判别。

参见图 10，当在步骤 1 中装入光盘时，光头装置 1 在步骤 2 中判别光盘的类型。根据判别结果，CPU 11 相应于从步骤 S3 开始的控制流或从步骤 S4 开始的控制流，切换控制物镜切换驱动电路 14、物镜驱动电路 15 和转换开关 7。在步骤 S3 或 S4 中，第一物镜 5a 或第二物镜 5b 由物镜切换驱动电路 14 移动至回放位置。在步骤 S5 或 S6，由物镜驱动电路 15 调整伺服增益以沿道跟踪方向或会聚方向移动物镜 5。随后，在步骤 S7 或 S8 中，由转换开关 7 选择光电检测器 6 或者光接收装置 4b，与此同时由激光驱动电路 13a 或 13b 驱动半导体激光器 3 或激光耦合器 4(发光器件 4a)。在步骤 S9，光盘 2 由回放电路(未示出)再现。

另一种方式是光盘类型判别电路 10 通过再现记录在光盘 2 最里面部分上的光盘类型信息可断别光盘 2 的类型。

如果如图 11 所示在步骤 S11 中装入光盘 2，则把装入光盘 2 视为第一类光盘。即，在步骤 S12，由物镜切换驱动电路 14 切换第一物镜 5a 并将它移动至回放位置。在步骤 S13，由物镜驱动电路 15 调整与第一类光盘有关的伺服增益从而沿道跟踪方向和会聚方向移动第一物镜 5a。随后，在步骤 S14，对于通过激光驱动电路 13 驱动半导体激光器 3，转换开关 7 被启动以选择的光电检测器 6。在步骤 S15，由未示出的回放电路再现光盘 2 最里面部分上的目录信息。

如果在步骤 S16 中，再现的光盘 2 是第一类光盘，则以普通方式再现目录。因此光盘判别电路 10 判别出光盘 2 为第一类光盘(DVD)2。在这种情况下，在步骤 S17 中再现第一类的光盘。如果在步骤 S16 中，再现光盘 2 不是第一类光盘(DVD)2a，则 CPU 11 向执行步骤 S18 下游操作的电路发送切换信号。在步骤 S18，



由物镜切换驱动电路 14 切换第二物镜 5b 并将它移动至回放位置. 在步骤 S19 中, 由物镜驱动电路 15 调整与第二类光盘有关的伺服增益从而沿道跟踪方向和会聚方向移动第二物镜 5b. 随后, 在步骤 S20, 由激光驱动电路 13 驱动激光耦合器 4(发光器件 4a), 与此同时转换开关 7 被驱动, 从而将光接收装置 4b 的输出送至误差信号检测电路 16. 在步骤 S21, 光盘 2 最里面部分上的目录被再现出来. 如果在步骤 S22 中, 再现的光盘 2 是第二类光盘 2b, 则以普通方式再现目录. 因此光盘判别电路 10 判别光盘 2 为第二类光盘(CD-R 或 CD)2b. 在这种情况下, 在步骤 S23 中由再现电路再现第二类光盘 2b. 如果在步骤 S22 中, 再现光盘 2 不是第二类光盘(CD-R 或 CD)2b, 则装入的光盘可能既不是第一类也不是第二类的光盘. 因此在步骤 24 中 CPU 11 显示产生回放错误的指示(未示出)以中止处理.

由于上述光头装置 1 包括半导体激光器 3 和激光耦合器 4 作为 DVD, CD 和 CD-R 的最佳回放波形的光源, 所以激光光线沿两条光路传播. 但是, 不管把哪个物镜移至回放位置, 激光光线都通过光盘 2 与第一物镜 5a 或第二物镜 5b 之间的公共光路.

参见图 12, 光栅 41、准直透镜 42、半透镜 43、分束器 44 和光路提升镜 45 面向半导体激光器 3 的光出射面在半导体激光器 3 与沿公共光轴移向回放位置的第一物镜 5a 或第二物镜 5b 之间排列.

光栅 41 使半导体激光器 3 发射的波长为 635nm 或 650nm 的激光光线衍射为沿射向光盘 2 径向(即沿着信号记录层记录轨迹宽度方向)的 0 阶光线、+1 阶光线和-1 阶光线, 即通过光栅 41 的+1 阶和-1 阶光线相对于 0 阶光线会聚在沿记录轨迹宽度相隔预设距离的位置处.

准直透镜 42 使通过光栅 41 的发散的光束变为准直光束. 因此经准直的激光光束入射到半透镜 43 上.

半透镜 43 使得半导体激光器 3 发射并通过光栅 41 和准直透镜 42 的激光光线通过, 与此同时使光盘 2 反射的激光光线与来自半导体激光器 3 的激光光线分开照射.

分束器 44 使下面将要论述的激光耦合器 4 的光发射器件 4a 发射的波长为 780nm 的激光光线向第二物镜 5b 折射, 与此同时使光盘 2 反射的激光光线向激光耦合器 4 的光接收器件 4b 再折射.

光路抬升镜 45 是光路弯折装置, 它把通过分束器 44 或被分束器 44 反射的激光光线以 90°向位于回放位置的物镜 5 反射, 与此同时它以 90 度使光盘 2 反射的光线反射.

光电检测器 6 由多个光电检测器段组成并包括一个入射激光光线经光线会聚透镜 46 会聚在其上面的光接收表面. 光电检测器 6 如此放置使得光接收面朝向



半透镜 43 分裂光束后被反射的激光光线的光轴  $L1x$ 。

以下描述采用上述光头装置 1 来再现第一类光盘 2a 的第一激光光路径  $L1$ 。

在第一类光盘 2a(例如 DVD)的情况下, 激光光斑的尺寸必须比普通 CD 用的光斑更小, 因此采用发射波长为 635nm 或 650nm 激光束的半导体激光器 3。DVD 由两块光盘衬底组成, 每块厚度为 0.6mm, 它们背对背地粘合在一起形成 1.2mm 的总厚度。因此信号记录层与衬底表面相距 0.6mm。因此采用焦距较短的第一物镜 5a。

因此, 为了再现 DVD, 半导体激光器 3 发射的激光经光栅 41 和准直透镜 42 准直, 并通过半透镜 43 和分束器 44, 从而由光路抬升镜相对半导体激光器 3 的光轴  $Lx$  抬升 90 度。该激光入射至由物镜切换驱动电路 14 切换到回放位置的第一物镜 5a 上从而较佳地会聚至 DVD 的信号记录面上。由 DVD 信号记录层反射的激光光束相对于半导体激光器 3 的光轴  $Lx$  弯折 90 度并分束, 从而经会聚透镜 46 会聚至光电检测器 6 的光接收面上。

具体而言, 第一光路  $L1$  由入射激光束的入射激光光路  $L1a$  和反射光束的反射光路  $L1b$  组成。入射光路  $L1a$  始于半导体激光器 3 并依次包括光栅 41、准直透镜 42、半透镜 43、分束器 44、抬升镜 45、第一物镜 5a 和第一类光盘 DVD 2a 的信号记录层。反射光路  $L1b$  始于第一类光盘 DVD 2a 的信号记录层并依次包括第一物镜 5a、光路抬升镜 45、分束器 44、半透镜 43、会聚透镜 45 和光电检测器 6。

以下描述采用上述光头装置 1 来再现第二类光盘 2b 的第二激光路  $L2$ 。

由于如上所述 CD 或 CD-R 之类的第二类光盘 2b 包括依赖波长的有机染料层, 所以采用发射 780nm 激光光束的激光耦合器 4。由于 CD 和 CD-R 是厚度为 1.2mm 的单层光盘衬底, 所以采用第二物镜 5b。

因此, 为了再现诸如 CD 或 CD-R 之类的第二类光盘 2b, 激光耦合器 4 的发光器件发射的激光光束被分束器 44 反射并由光路抬升镜弯折 90 度从而射在由物镜驱动电路 14 切换到回放位置的第二物镜 5b 上并会聚在第二类光盘 2b(例如 CD 或 CD-R)的信号记录层上。被第二类光盘 2b 反射的激光束被分束器 4 反射并相对于光轴  $Lx$  弯折 90 度从而会聚在激光耦合器 4 的光接收器件 4b 上作为光轴为  $L2x$  的反射激光光束。

即, 第二光路  $L2$  由入射激光光束的入射光路  $L2a$  和反射光光束的反射光路  $L2b$  组成。入射光路  $L2a$  始于激光耦合器的发光器件 4a 并依次包括分束器 44、光路抬升镜 45、第二物镜 5b 和第二类光盘 2b 的信号记录层, 而反射光路  $L2b$  始于第二类光盘 2b 的信号记录层并依次包括第二物镜 5b、光路抬升镜 45、分束器 44、半透镜 43、和激光耦合器 4 的光接收器件 4b。激光光路  $L1$  和激光光





路 L2 共有分束器 44 与光盘 2 之间的光路。

如上所述，由于现在的光头装置 1 包括优化读取不同类型光盘 2(DVD、CD 和 CD - R)信息信号的半导体激光器 3 和激光耦合器 4 以及对于光盘 2 的厚度经过优化的物镜 5a,5b，所以光盘装置在对各种光盘优化的条件下兼容能够再现信息信号的不同类型光盘。

此外，由于光头装置 1 的上述光路 L1 和 L2 共有从移动至回放位置的物镜 5a 或 5b 到光盘 2 之间的光路，所以装置的尺寸有所减小。

虽然如图 12 所示，在说明书中采用了半透镜 43，但是也可以采用偏振分束器(PBS)47 代替并在 PBS47 与分束器 44 之间提供四分之一波片 48。半导体激光器 3 发射的激光光束由 PBS47 和四分之一波片 48 从只有 P 分量的线偏振光转换为圆偏振光以沿着与入射激光光束的第一光路 L1a 相似的光路行进。被光盘 2 信号记录层反射的激光光束经四分之一波片 48 由 PBS47 的反射面反射从而转换为只有 S 分量的线偏振光以沿着与第一光路 L1b 相似的光路行进。

在这种方式下，PBS47 允许 P 分量的激光光束基本上 100 % 地通过，与此同时使 S 分量的激光光束基本上 100 % 地反射，由此提高了半导体激光器 3 的激光光束的利用效率。

现在回到表示装于图 5 所示光盘装置 50 内的光头第二实施例的图 15。

参见图 15，光头 70 由作为光源的半导体激光器 71、作为衍射装置的光栅 72、分束器 73、准直透镜 74、多个(这里是两个)可切换物镜 75、光电检测器 76、作为波长分束装置的双波长分离棱镜(分色镜)77 以及光接收/发射器件 78 组成。

半导体激光器 71 是利用半导体复合辐射的光发射器件并用作光源。半导体激光器 71 发射的光束导向光栅 72。

半导体激光器 71 的结构适于发射与再现高密度光盘的 635-650nm 短波长激光束。

光栅 72 为对入射光进行衍射的光栅并被用来把半导体激光器 71 发射的光束分裂为至少三条光束，即作为 0 阶光线的主光束和作为 $\pm 1$ 阶光线的侧光束。任何其它光分裂装置只要能够分裂为至少三条光束就都可以采用。

分束器 73 的发射/反射，面 73a 相对于光轴倾斜 45 度，并将光盘 2a 或 2b 的信号记录层反射的光束与来自光栅 72 的光束分开。即，半导体激光器 71 发射的光束被分束器 73 的反射面 73a 反射，而返回光束透过分束器 73。

准直透镜 74 为凸透镜并将来自分束器 73 的光束转换为导向物镜 75 的准直光束。

如图 15 所示，物镜 75 为凸透镜，并且将来自准直透镜 25 的准直光束会聚至

选择光盘 2a 或 2b 信号记录面上所需的光道上。

物镜 75 由两个物镜 75a,75b 组成, 它们由下面将要描述的作为双轴致动器 20 移动部分的透镜支架引入光路。物镜 75a,75b 由图 7 所示用于沿双轴方向(即会聚和道跟踪方向)移动并设计适于容纳两种不同类型光盘的轴向滑动旋转型双轴致动器 20 支撑。这些透镜由作为双轴致动器 20 移动部分的透镜支架支撑以插入光路。

光电检测器 76 在结构上包括接收透过分束器 73 的返回光束的光接收部分。

半导体激光器 71、光栅 72、分束器 73、准直透镜 74 和光电检测器被固定在作为双轴致动器 20 固定部分的双轴基座 21 上。

如图 16 所示, 通过将两个玻璃三棱镜粘合在一起形成双波长分离棱镜 77。在粘合表面上淀积有对 780nm 的较长波长的光束有所需透射率并对 635-650nm 的较短波长光束所有所需的光学薄膜 77a。

半导体激光器 71 的较短波长的光束由准直透镜 74 准直成准直光束并由双波长分离棱镜 77 反射, 从而使其经物镜 75a 导向光盘 2a。反射光束同样由半导体激光器 71 反射以射在光电检测器上。

光接收/发射器件 78 的较长波长的光束透射过双波长分离棱镜 77 经物镜 75b 直到光盘 2b。返回光束同样透射过双波长分离棱镜 77 以射在光接收/发射器件 78 的光接收部分。

双波长分离棱镜 77 分离的光学特性可选地设定范围内使得返回光束具有足够的 C/N 特性, 提供各波长反射率和透射率光电检测器 78 的光接收部分或者光接收/发射器件 78 的输出信号被包含在半导体激光器 71 或光接收/发射器件 78 光发射部分最大输出的允差范围之内。通常, 分离光束特性设定在 50 %。

光接收/发射器件 78 由互相靠近的作为光发射部分的半导体激光器和作为光接收部分的光接收器件形成一组件。

光接收/发射器件 78 的半导体激光器为发射例如适于再现普通 CD 的 780nm 波长的红外(IR)激光器。

在光头 70 的本实施例的上述结构中, 假定再现的光盘 2a 是衬底厚度小于 0.6mm 的诸如高密度光盘。

半导体激光器 71 发射光束, 与此同时光接收/发射器件 78 的光发射部分不发射光束。

具有例如 635 - 650nm 的波长的半导体激光器 71 的光束, 被光栅 72 分裂为主光束和侧光从而被分束器 73 的反射表面 73a 反射。反射光束由准直透镜 74 准直并由双波长分束棱镜 77 反射从而照射在光盘 2a 上。

由于物镜 75a 对于用于较已校正了的薄光盘它的球面像差, 所以光束可以准



确地会聚至光盘 2a 的信号记录层上。

光盘 2a 的返回光束再次经物镜 75a 由双波长分离棱镜 77 反射从而透过分束器 73 以会聚在光电检测器 76 上。根据光电检测器 76 的检测信号这再现了记录在光盘 2a 上的信号。

当再现衬底厚度较大的 1.2mm 光盘 2b 时，半导体激光器 71 不发射光束，而光接收/发射器件 78 的光发射部分发射光束。

在这种方式下，光接收/发射器件 78 的光发射部分发射的光束透过双波长分束棱镜 77 从而经物镜 75 照射在光盘 2b 上。

由于光接收/发射器件 78 的光发射部分的物镜 75b 已对用于光盘 2b 校正了球面像差，所以光束可以准确地会聚在光盘 2b 的信号记录层上。

光盘 2b 的返回光束再次经物镜 75b 由双波长分离棱镜 77 透射从而会聚在光接收/发射器件 78 的光接收部分。在这种方式下，根据光接收/发射器件 78 的光接收部分的检测信号再现记录在光盘 2b 上的信号。

由于照射在光盘 2b 上的光束是来自光接收/发射器件 78 的光接收部分的较长波长的光束，所以即使光盘为由有机染料构成信号记录面的 CD-R，也能获得足够的反射率，从而可以由光接收/发射器件 78 的光接收部分可靠地检测信号。

与此同时，在图 15 的光头 70 中，相对于半导体激光器 71 发射的光束，准直透镜安排在双波长分离棱镜 77 的入射面之前。因此，如图 17 所示，如果半导体激光器 71 偏离光轴  $\Delta\epsilon$ ，则透过准直透镜 74 的光束偏离光轴  $\Delta\theta$ 。如果准直透镜 74 的焦距表示为  $F_c$ ，则偏离  $\Delta\theta$  表示为  $\Delta\theta = \Delta\epsilon / F_c$ 。如果准直透镜到用于高密度光盘的物镜 75a 的距离用  $L$  表示，则入射在物镜 75a 上的准直光束的位置偏离  $\Delta L$  表示为  $\Delta L = L \times \Delta\theta = L \times \Delta\epsilon / F_c$ 。如果位置偏离  $\Delta L$  变大，则高密度光盘 12a 再现的光学特性下降。

图 18 示出了减少半导体激光器 71 光轴偏离的结构。

在图 18 中，准直透镜 74 的位置与前面的实施例不同。即，除了在双波长分离棱镜 77 出射面与物镜 75a 之间有准直透镜 81 以外光头 80 与光头 70 相似。

采用与图 15 光头相似的光头 80，记录在光盘 2a, 2b 上的信号被确定地再现。如果光盘 2b 为 CD-R，则利用来自光接收/发射器件 78 光接收部分的较长波长的光束可以获得足够强度的返回光束。

此外，在本实施例中，准直透镜 81 被放置在双波长分离棱镜 77 的出射面与物镜 75a 之间，准直透镜 77 与物镜 75a 之间的距离  $L$  明显减小。因此，在物镜 75a 中因半导体激光器 71 光轴偏离引起的光束位置偏离  $\Delta L$  明显减小，因此减少了光学性质的变坏。

在这种情况下，由于准直透镜 81 被放置在光路上，所以用于所谓无限远系统



的透镜被用作 CD 再现的物镜 75b。

图 19 示出了按照本发明光头的第四实施例。

在图 19 中，除了省略了准直透镜 74 并且用于有限远光学系统的透镜被用作高密度光盘再现的物镜 75a 之外，光头 82 在结构上与图 15 的光头 70 相似。

采用与图 15 光头 70 相似的光头 82，记录在光盘 2a,2b 上的信号被确切地再现。如果光盘 2b 为 CD-R，则利用来自光接收/发射器件 78 光接收部分的较长波长的光束可以获得足够强度的返回光束。

此外，由于没有采用准直透镜，所以元件数量减少，元件成本和装配成本降低。

在上述实施例中，提供半导体激光器 71、光电检测器 76 和分束器 73 用于发射和接收较短波长的光束，而提供光接收/发射器件 78 用于发射和接收较长波长的光束。但是这种结构也可以反过来。此外，半导体激光器、光电检测器和分束器可以用于两种结构，而光接收/发射器件也可以用于两种结构。

虽然准直透镜 74、81 提供于双波长分离棱镜 77 前面或者在该棱镜的光出射面与物镜之间，但是这仅仅是示意性的并且可以进行修改以满足双波长分离棱镜 77 的设计报告。如果省略了准直透镜，则把一个有限远系统用于物镜。

参见图 20-24，以下解释装在图 5 所示光头装置 50 中的省略了准直透镜的光头 83 第五实施例。

参见图 20，光头 83 由光接收/发射装置 84、作为波长分离装置的双波长分束棱镜 77、作为光束会聚装置的物镜 75 和作为光源的半导体激光器 71 组成。

参见图 21，光接收/发射器件 84 包括一个位于第一半导体衬底 84a 上的光输出用第二半导体衬底 84b 和位于第二半导体衬底 84b 之上作为光发射器件的半导体衬底 84c。

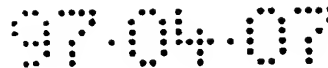
在半导体衬底 84c 前面的第一半导体衬底 84a 上放置了梯形的微棱镜 84d 作为波长分离装置，其倾斜的表面 84e 作为导向半导体衬底 84c 的半透射表面。

在微棱镜 84d 的倾斜表面 84e 上形成有光学薄膜 77a，它对 780nm 的较长波长光束的透射率不超过 50%，而对 635nm-650nm 的较短波长光束的透射率不低于 50%，并且比较好的是接近 100%。

因此半导体衬底 84c 发射的平行于第二半导体衬底 84b 表面的光束被微棱镜 84d 的倾斜表面反射以向上经双波长分离棱镜 77 和物镜 75 到达光盘 2。

来自光盘 2 信号记录面的返回光束透射过物镜 23 和双波长分离棱镜 77 以到达微棱镜 84d 的底面。

在微棱镜 84d 返回光束入射位置下方的第一半导体衬底 84a 上形成有第一光电检测器 84f。



在底面上的反射的返回光束由微棱镜 84d 的上面反射以再次落在微棱镜 84d 的底面。

位于微棱镜 84d 底面(微棱镜 84d 上面反射的返回光束落在其上)下方的第一半导体衬底 84a 上形成有第二光电检测器 84g。

第一和第二光电检测器 84f 和 84g 每一个分为适于独立输出光接收段的检测信号的多个光接收段。

在第二半导体衬底 84b 上提供有在半导体激光器 84c 光发射侧相对侧上的第三光电检测器 84h。第三光电检测器 84h 监视半导体激光器 84c 的发光强度。

半导体激光器 84c 为利用半导体复合辐射的发光器件并用作光源。

半导体激光器 84c 的结构适于发射满足 CD 再现的较长波长(例如 78nm)的光束。

如图 23 所示, 通过将两个三棱镜粘合在一起形成双波长分离棱镜 77。在粘合表面上淀积有对 780nm 的较长波长的激光的透射率大体为 100 % 而对 635-650nm 较短的短波长光束的反射率不小于 50 % 的光学薄膜 77a。

在这种方式下, 来自半导体激光器 84c 的较长波长的光束透射过双波长分离棱镜以经物镜 75b 到达光盘 2a。由光盘 2b 反射的光束同样透射过双波长分束棱镜 77 以到达光接收/发射器件 84 的第一和第二光电检测器 84f 和 84g。

来自半导体激光器 71 的较短波长的光束由双波长分离棱镜 77 反射不超过 50 % 从而经物镜 75a 导向光盘 2b。返回光束由双波长分离棱镜 77 透射不超过 50 % 从而入射到光接收/发射器件 84 的第一和第二光电检测器 84f 和 84g。

物镜 75 为如图 20 所示的凸透镜并且地来自准直透镜和双波长分离棱镜的光束会聚在旋转光盘信号记录面所需的光道上。

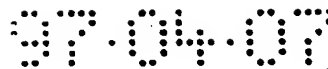
物镜 75 由两个物镜 75a, 75b 组成, 它们被作为双轴致动器 20 移动部分的透镜支架支撑以交替插入光路。物镜 75a, 75b 由图 7 所示轴向滑动和旋转型双轴致动器支撑沿两个轴向(即会聚方向和道跟踪方向)移动, 并设计成能适应两种不同类型的光盘。

半导体激光器 71 是利用复合辐射的发光器件并且结构上适合发射 635 - 650nm 的较短波长的光束。

在光头 83 的本实施例的上述结构中, 假定再现的是衬底厚度较小的 0.6mm 的高密度光盘 2a。

参见图 24, 物镜 75a 由轴向启动器 20 插入光路。半导体激光器 71 发光, 而发光器件 84 的半导体激光器 84c 不发光。

因此, 来自半导体激光器 71 的例如 635 - 650nm 波长的光束由双波长分离棱镜 77 反射不小于 50 % 从而经物镜 75a 照射在光盘 2a 上。



由于物镜 75a 已对用于较小光盘衬底厚度的光盘校正了球面像差, 所以光束可以准确地会聚光盘 2a 的信号记录层上。

来自光盘 2a 的返回光束经物镜 75a 透过双波长分离棱镜 77 的部分不超过 50 % 从而落在光接收/发射器件 84 上。返回光束随后透射过棱镜 84d 倾斜的表面 84e 以射在光电检测器 84f 和 84g 上。在这种方式下, 根据光电检测器 84f 和 84g 检测到的信号再现记录在光盘 2a 上的信号, 与此同时产生了用于对物镜作会聚伺服和道跟踪伺服的伺服信号。

如图 20 所示, 为了再现衬底厚度为 1.2mm(CD 或 CD-R)的厚光盘, 物镜 75b 由双轴致动器 20 插入光路。此时, 半导体激光器 71 不发光, 而光发射器件 84 的半导体激光器 84c 发光。

在这种方式下, 激光发射器件 84 的半导体激光器 84c 发射的较长波的光束由棱镜 84d 的倾斜表面 84e 反射的部分不小于 50 % 并 100 % 地透过双波长分离棱镜 77 从而经物镜 75b 照射到光盘 2b 上。

由于物镜 75b 已对用于光盘 2b 校正了球面像差, 所以光束可以准确地会聚在光盘 2b 的信号记录层上。

光盘 2a 的返回光束经物镜 75b 大体 100 % 地透射过双波长分离棱镜 77 并由光接收/发射器件 84 的棱镜 84d 的倾斜表面 84e 部分透射以落在光电检测器 84f 和 84e 上。在这种方式下, 来自光盘 2a 的返回光束经物镜 75a 透过双波长分离棱镜 77 的部分不超过 50 % 从而落在光接收/发射器件 84 上。返回光束随后透射过棱镜 84d 的倾斜的表面 84e 以落在光电检测器 84f 和 84g 上。在这种方式下, 根据光电检测器 84f 和 84g 检测到的信号再现记录在光盘 2b 上的信号, 与此同时产生了用于由双轴致动器 20 对物镜完成会聚伺服和道跟踪伺服的伺服信号。

照射在光盘 2b 上的光束是光接收/发射装置 84 的半导体激光器 84c 发射的较长波长的光束, 并且因此即使在光盘 2b 为有机染料构成信号记录面的 CD-R 时也可实现较高的反射率。这样就可以由光接收/发射器件 84 的光电检测器 84f 和 84g 可靠地检测信号。

图 25 示出了按照本发明的光头的第六实施例。

在图 25 中, 了可以沿光轴移动的透镜(这里是凹透镜 71)提供于双波长分离镜 77 与半导体激光器 71 之间以外, 光头 85 在结构上与图 20 的光头相似。

采用上述, 与图 20 的光头相似的光头 85, 可以可靠地再现记录在两种光盘上的信号。此外, 如果光盘 2b 为 CD-R, 则利用来自发光器件 84 的半导体激光束的较长波长的光束可以获得强度足够大的返回光束。

此外, 在本实施例中, 由于沿光轴移动的透镜 86 放置在半导体激光器 71 的光轴上, 所以经光盘 2a 反射的半导体激光器 71 的返回光束可以调节从而通过调



节透镜 86 的移动准确地会聚在光接收/发射器件 84 的光电探测器 84f 和 84g 上。在这方式下，在装配后，通过调节透镜 86 的移动，可以方便地调节半导体激光器 71 在 X,Y,Z 三个方向中 Z 方向上的位置。

图 26 示出了按照本发明的光头第七实施例。

在图 26 中，除了可以沿光轴移动的透镜(这里是凹透镜 71)安装于双波长分离棱镜 77 与半导体激光器 71 之间以外，光头 90 在结构上与图 20 的光头 83 相似。

采用上述，与图 20 的光头 83 相似的光头 90，可以可靠地再现记录在两种光盘 2a, 2b 上的信号。此外，如果光盘为 CD-R，则利用来自发光器件 84 的半导体激光器 84c 的较长波长的光束可以获得强度足够大的返回光束。

此外，在本实施例中，由于沿光轴移动的透镜 91 放置在光接收/发射器件 84 的光电检测器 84f 和 84g 的光路上，所以光发射器件 84 的半导体激光器 84c 发射的光束在其前向和返回光路上受透镜 91 影响，而半导体激光器 71 的光束只在其于返回光路上受透镜 91 影响，从而通过调节透镜 91 的移动将光盘 2a 反射的半导体激光器 71 的返回光束准确地会聚在光接收/发射器件 84 的光电探测器 84f 和 84g 上。在这方式下，通过调节透镜 86 的运动，可以方便地调节半导体激光器 71 在 X,Y,Z 三个方向中 Z 方向上的位置。

图 27 示出了按照本发明的光头第八实施例。

在图 27 中，除了作为光束会聚装置的单个物镜 96 和在物镜 96 的光入射侧表面上形成有偏振全息图以外，光头 95 在结构上与图 20 的光头 83 相似。

物镜 96 为凸透镜并且设计成对衬底厚度较小的光盘的球面象差进行校正。此外，物镜 96 由沿着两个轴向(即道跟踪和会聚方向)移动的双轴致动器的支撑。

偏振全息图 97 为双折射衍射晶格型元件并且构造成作为全息图使用或者在入射偏振光分别为第一或第二偏振光时使光束直接透射。

在这种方式下，来自光接收/发射器件 84 半导体激光器 84c 的第一偏振光的 1 阶光束，经物镜 96 由作为偏振全息图 97 的全息图操作准确会聚在较厚衬底光盘的信号记录表面上。另一方面，来自半导体激光器 71 的第二偏振光直接透过偏振光全息图 97，而其 0 阶光束经物镜 96 被准确会聚在较厚衬底光盘的信号记录面上。

虽然偏振光全息图 97 形成于物镜 96 的光入射面，但是也可以分开来形成，即在从光接收/发射器件 84 到光盘 2a,2b 的光路上提供光偏振全息图 97。

采用上述，与图 20 的光头 83 相似的光头 95 可以可靠地再现记录在两种光盘 2a,2b 上的信号。此外，如果光盘为 CD-R，则利用来自半导体激光器 84c 的长波长的光束可以获得强度足够大的返回光束。

此外，在本实施例中，由于不需根据再现的光盘切换物镜，所以只用少量的



元件就足够了。而且，由于本实施例在结构上更简单，所以元件部分的成本有所降低。

在上述实施例中，光接收/发射器件 84 的光接收部分被安排在双波长分离棱镜 77 的透光侧。但是光接收/发射器件 84 的光接收部分也可以提供于光反射侧，在那种情形下，用于各种波长光束的光学系统提供在相对于双波长分离棱镜 77 的相对侧。双波长分离棱镜 77 反射薄膜 77a 和棱镜 84d 倾斜表面 84e 的透射率和反射率光学特性与上述实施例不同。

在上述实施例中，利用相关的物镜将激光束会聚在较薄衬底光盘和较厚衬底光盘的信号记录面上。但是这仅仅是示意性的，本发明可以应用于将两块衬底粘合起来的光盘或普通光盘的再现上。



说明书附图

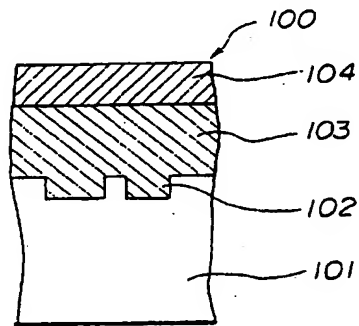


图 1(a)

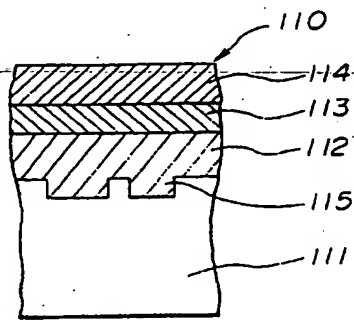


图 1(b)

97.05.09

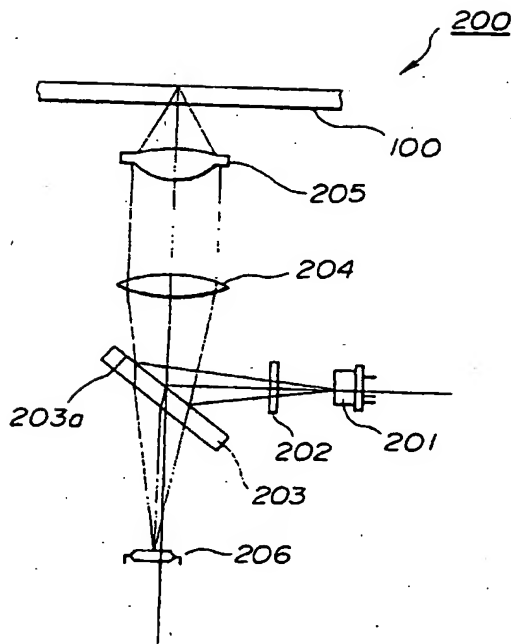


图 2

97.05.09

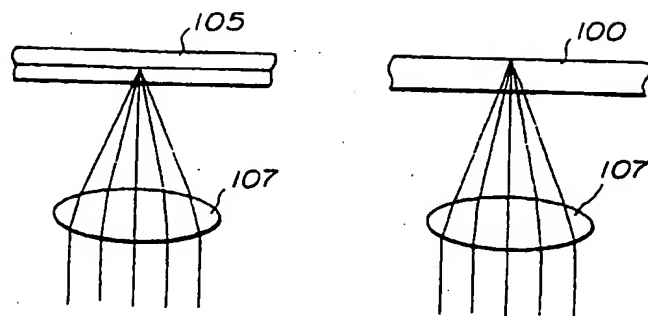


图 3

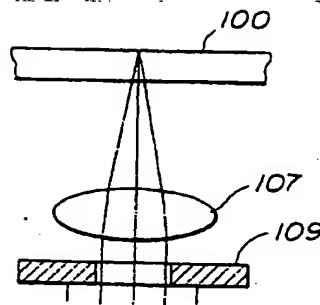


图 4

97.05.03

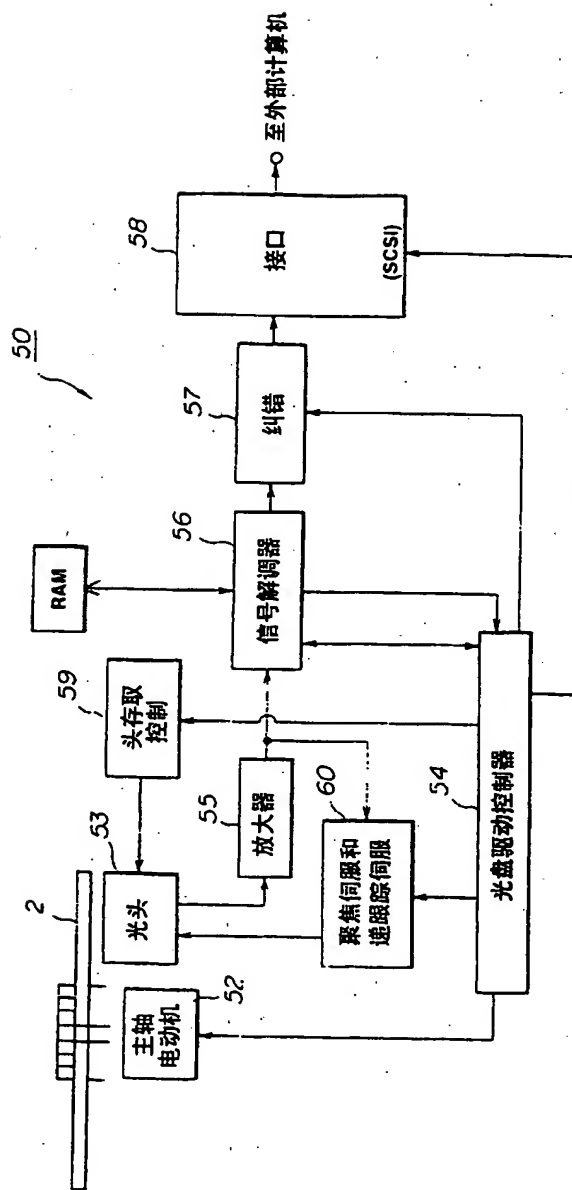


图 5



97.05.09

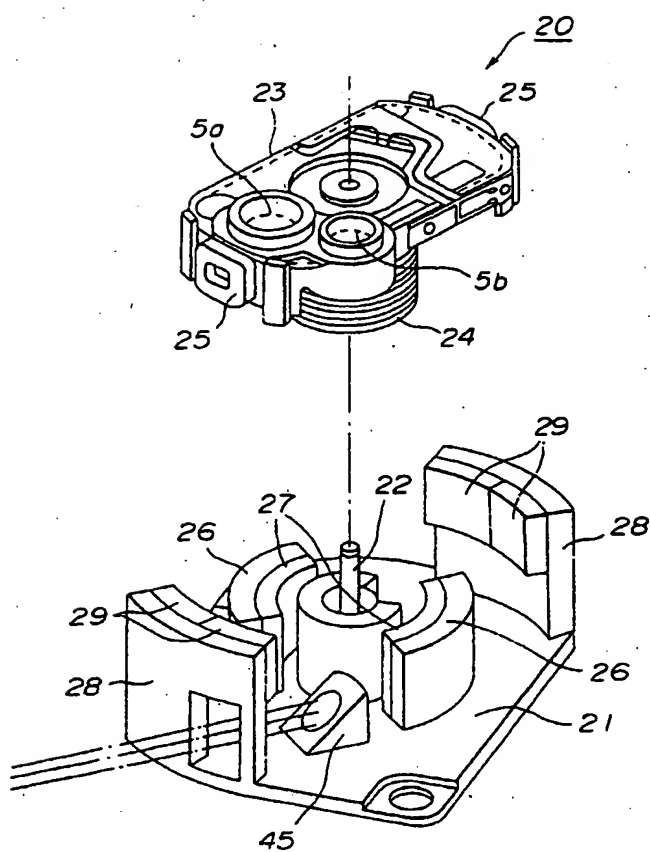


图 7

97.05.09

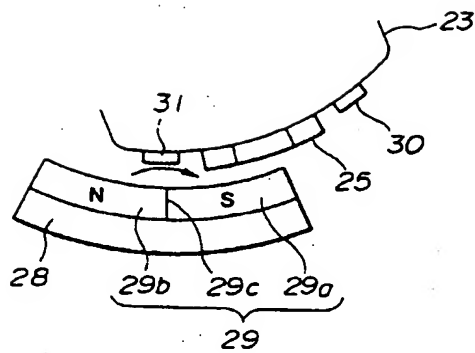


图 8

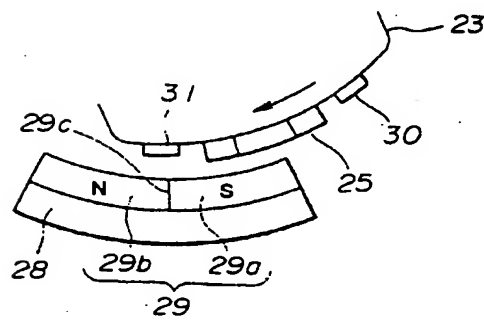


图 9

97.05.09

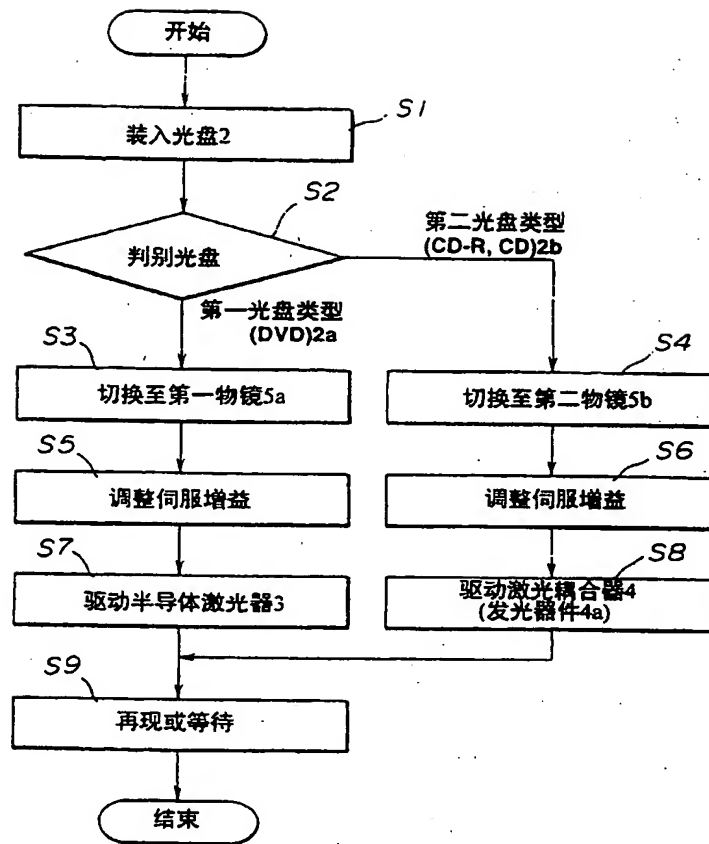


图 10



97.05.09

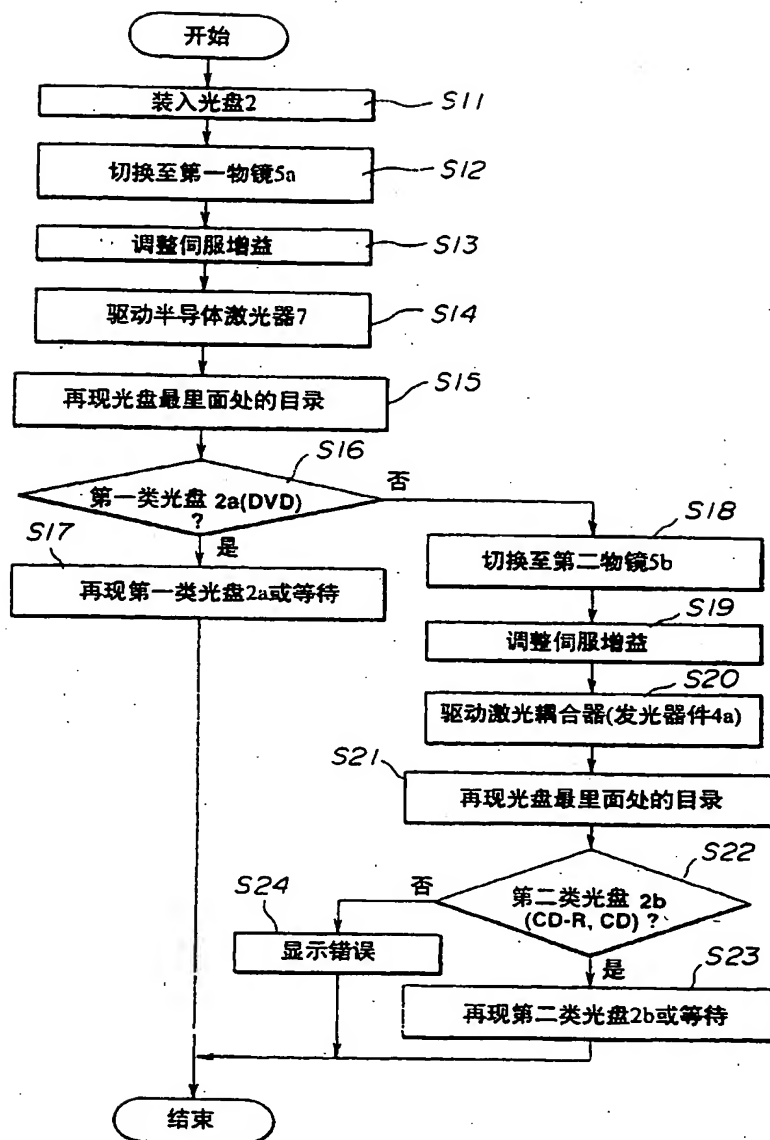


图 11

97.05.09

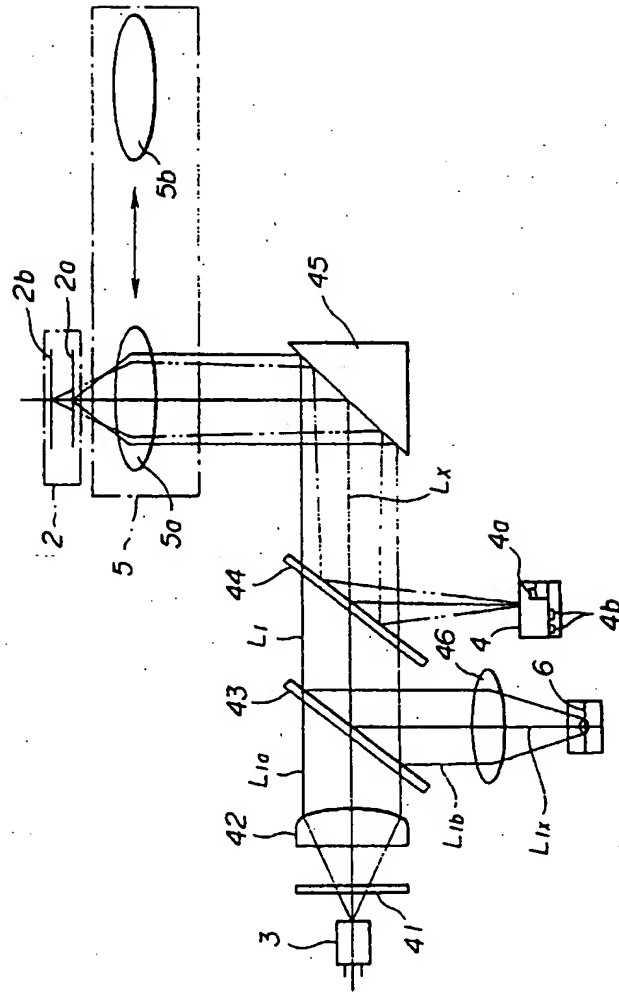


图 12

97.05.09

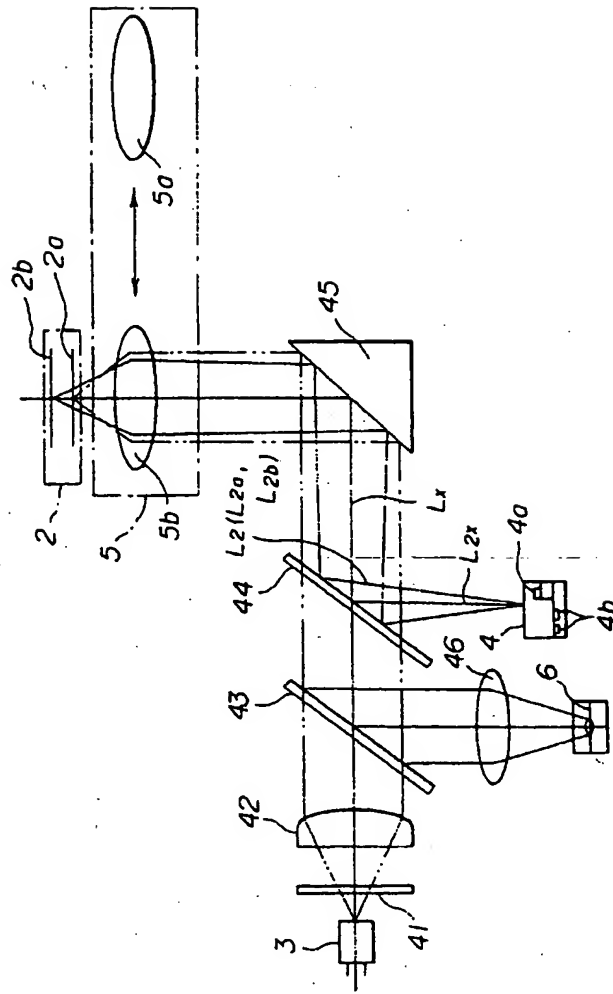


图 13

97.03.09

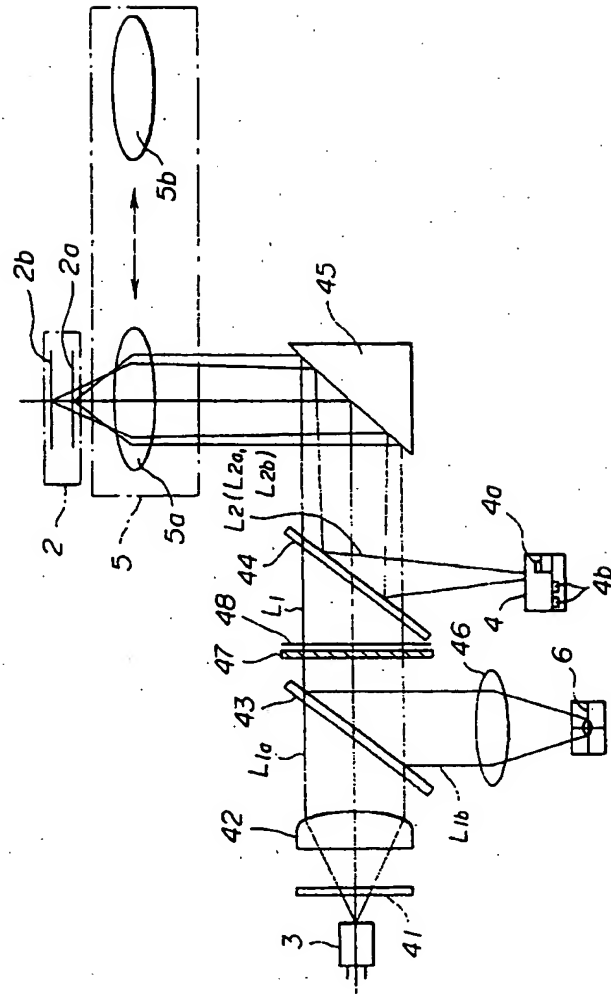


图 14

97.05.09

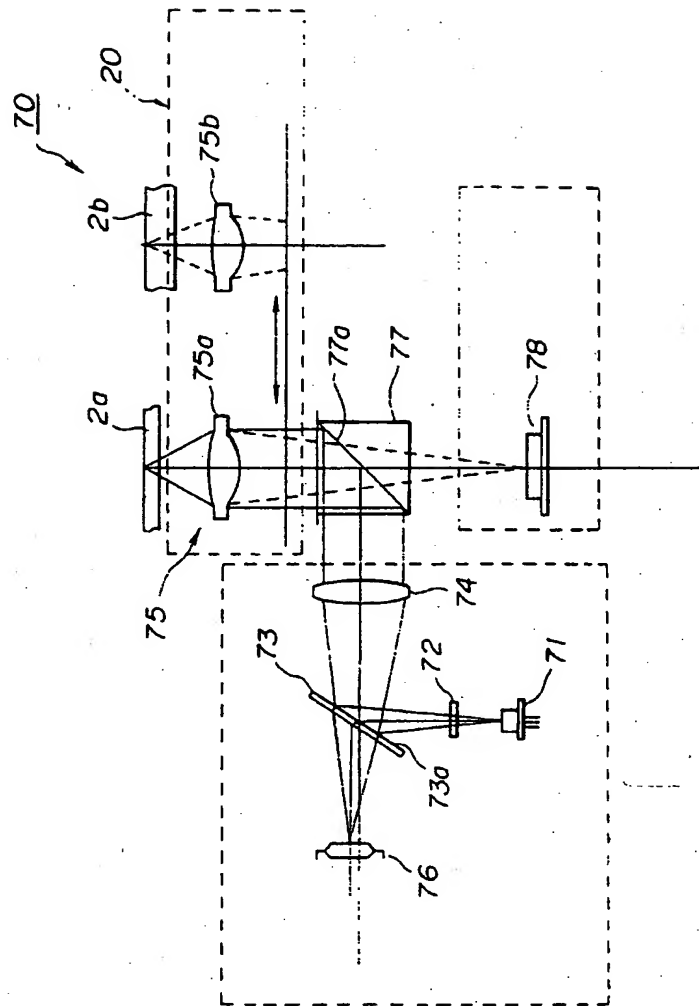


图 15

97.05.09

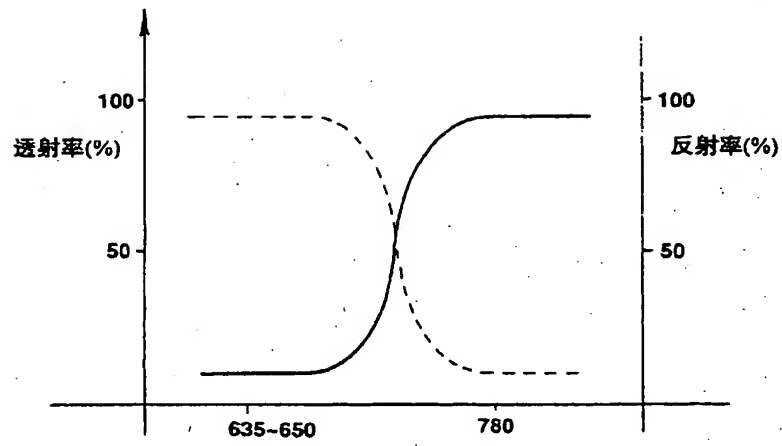


图 16

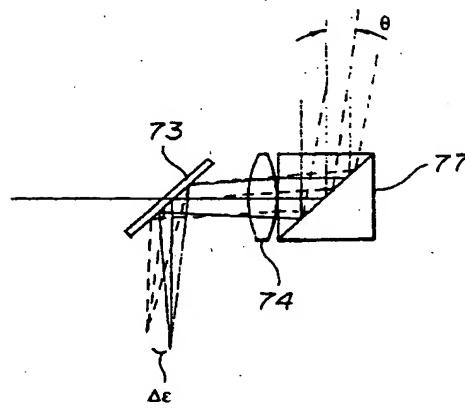


图 17

97.05.09

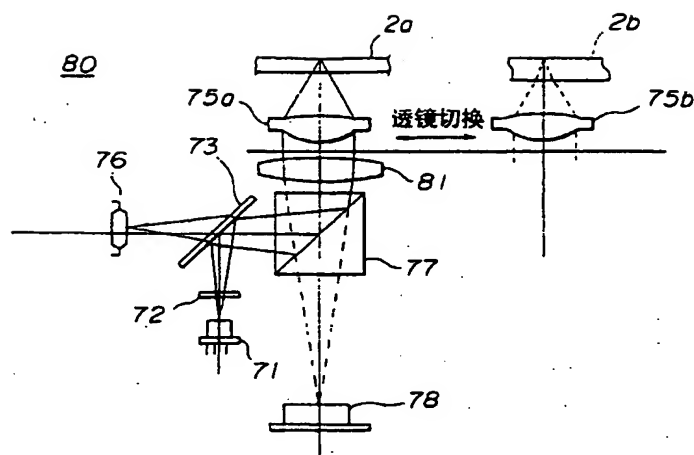


图 18

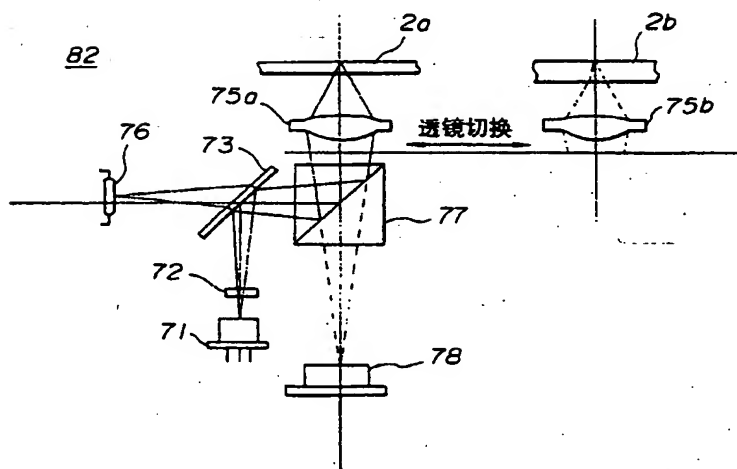


图 19

97.05.09

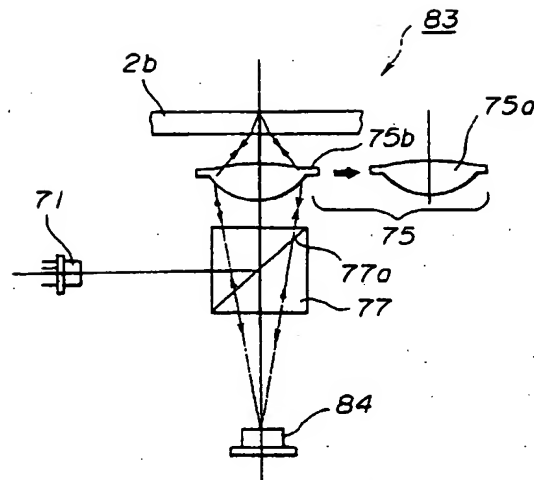


图 20

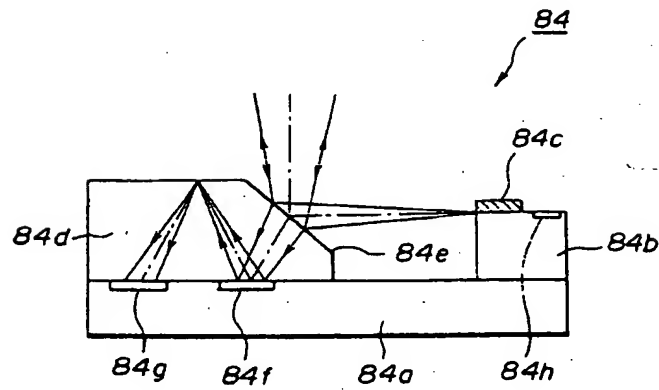


图 21



97.05.09

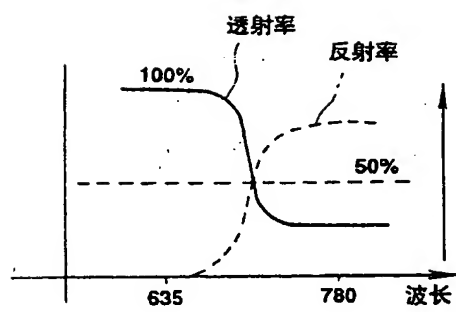


图 22

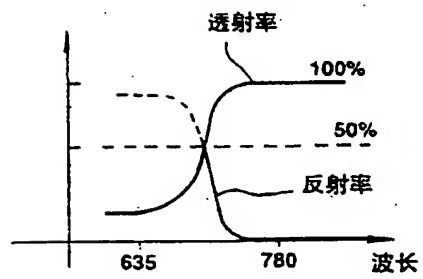


图 23

97.05.09

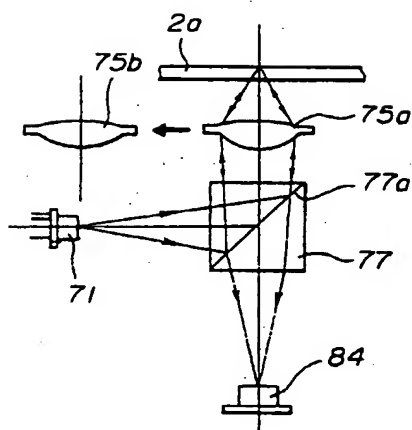


图 24

97.05.09

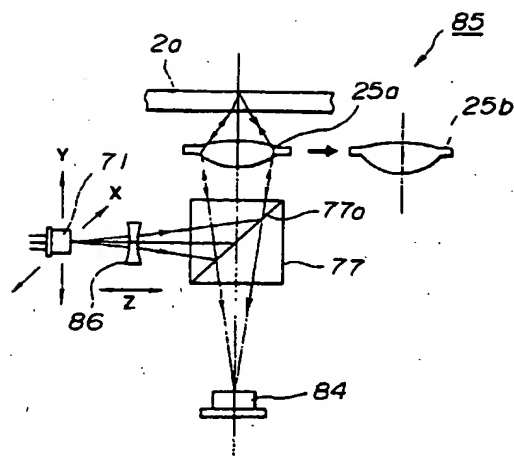


图 25

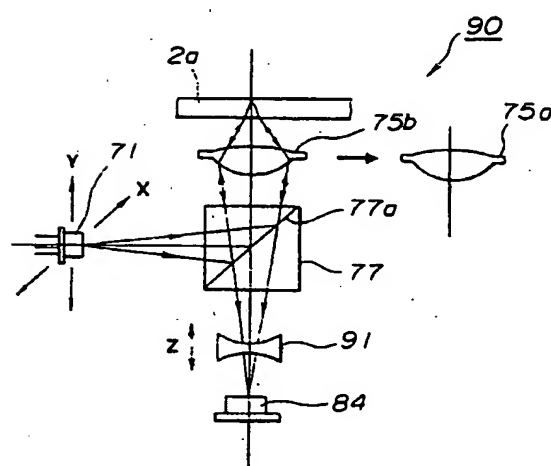


图 26

97.05.09

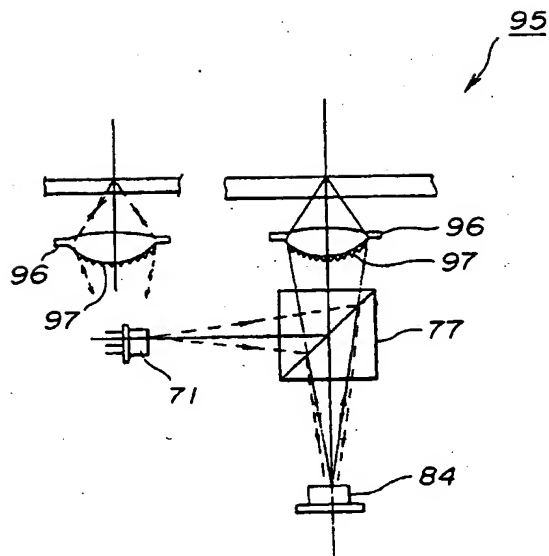


图 27